

## Die zehn Gebote einer guten Smarthome-Planung



Wie wäre es mit einem Neujahrs-Vorsatz, der einfach und sicher umsetzbar ist?

**Nur noch gute Smarthome-Planungen!  
(und dadurch erfolgreiche Smarthome-Projekte  
sowie zufriedene Kunden)**

Um das zu erreichen, müssen Sie lediglich zehn wichtige Aspekte beachten:

### Die zehn Gebote im Überblick

1. Anforderungen aus Nutzersicht ermitteln
2. Komponenten auf Basis der Anforderungen ermitteln
3. Gewährleistung einer intuitiven Bedienung
4. Planung der Funktionalität – inklusive Unterscheidung „direkt“ und „controller-basiert“
5. Vorbereitung auf einen Totalausfall des Controllers
6. Geeignete Technologie auswählen
7. Unautorisierte Fernzugriffe vermeiden (Schutz vor Hacking)
8. Nachbetreuung vereinbaren
9. Zukünftige Erweiterbarkeit vorbereiten
10. Kein funkbasiertes System ohne Reichweitenplanung und Vor-Ort-Messungen

### 1. Anforderungen aus Nutzersicht ermitteln

Zunächst müssen die Anforderungen an die Automation ermittelt werden. Sowohl im Smart Home als auch in Büroräumen sind diese **aus Nutzersicht** zu ermitteln. D.h. die Anforderungen müssen so formuliert sein, dass ein „Nicht-Fachmann“ diese versteht und entscheiden kann, ob das als hilfreich empfunden wird oder nicht. Diese Anforderungen sind nicht nur als Grundlage für die nächsten Schritte wichtig. Auch bei späteren Nachbesserungen oder vor (erneuter) Einarbeitung in eine konkrete Programmierung ist eine allgemeine Anforderungsbeschreibung extrem hilfreich.

Als Vorlage empfehlen wir unseren „Fragebogen“ (<https://www.igt-institut.de/smart-home-fragebogen/>), dessen Auswahl dann in eine Excel-Liste (inkl. Ergänzung um Kommentare) überführt werden kann (Abbildung 1).

### 2. Komponenten auf Basis der Anforderungen ermitteln

Auf Basis der Anforderungen können die Komponenten ermittelt werden. Wer z.B. Beleuchtungsfunktionen wünscht, wird Taster und Schalt-/Dimmaktoren benötigen. Wer Einbruchsversuche erkennen möchte, wird Fensterkontakte, Präsenzmelder sowie Aktoren zur Alarmierung (z.B. blinkendes Licht, Aktivierung der Türklingel etc.) benötigen. Diese Komponenten sollten dann in einen Grundrissplan eingetragen und mit einer Adresse versehen werden (siehe Abbildung 2 mit u.a. UG1.4 für 4. Komponente im Raum UG1 – wiederum dem ersten Raum im Untergeschoss). Parallel kann man diese in einer Excel-Liste aufnehmen und dort weiter spezifizieren (siehe auch Abbildung 05).

# Tipp des Monats 01/2020

Diese Adresse sollte dann später auf die Komponente aufgebracht werden (Adressaufkleber oder manuelle Beschriftung). Damit kann man alle Komponenten vor dem Einbau vorbereiten (oft müssen Komponenten eingelernt oder in einem Bus-System bekannt gemacht werden – das geht in Werkstatt/Labor einfacher als nach dem Einbau im Gebäude). Zum anderen kommen oft funkbasierte Komponenten zum Einsatz, die ortsveränderlich sind. In solchen Fällen ist es wichtig, die Komponente identifizieren zu können. Immerhin ist es möglich, dass ähnliche Handsender in mehreren Räumen vorkommen und vertauscht werden.

Checkliste zur Auswahl der gewünschten Anforderung pro Raum		UG1 (Gäste Schlafen)	UG2 (Gäste Wohnen)	UG3 (Lager)	UG4 (Bad)	UG5 (Heizkeller)	UG Flur	Außenhaut	Garage	Kommentar
Beleuchtung	B1	Die Beleuchtung soll von mehreren Stellen aus gedimmt oder geschaltet werden können.	j	j			j			Schalten&Dimmen über Wandtaster sowie Handsender
	B2	Es soll möglich sein, dass mehrere Leuchten über einen Tastendruck auf Lichtszenen eingestellt werden.	j							immer über Handsender mit 2 Tasten (T1: Szene durchtasten; T2: aus)
	B3	Es soll möglich sein, mit einem Taster mehrere Leuchten bzw. Leuchtengruppen auf einmal schalten oder dimmen zu können.	j							
Verschattung	V1	Es soll möglich sein, mehrere Rollläden/Jalousien gemeinsam zu fahren.	j	j						
	V2	Für die Verschattung soll es möglich sein, Zeitpläne für Räume zu hinterlegen (d.h. Tages- oder Wochenprogramm).	j	j						
Sicherheit	S2	Es sollen Bewegungsmelder außen und/oder innen eingesetzt werden, die z.B. bei Abwesenheit einen Alarm auslösen oder zumindest die Beleuchtung einschalten.								Nutze existente Bewegungsmelder; dabei kann der Stromkreis für die Bewegungsmelder ein-/ausgeschaltet werden können (über Taster im Eingang)
	S3	Es soll ein Paniktaster (z.B. Handsender) oder Zug-Schalter eingeplant werden, über den z.B. die Beleuchtung zentral eingeschaltet oder eine Alarmierung ausgeführt werden kann.	j							Als Zusatzfunktion auf div. Taster in den Schlafräumen (z.B. > 3s: ein bzw. aus); Zunächst sofort Licht an; dann auch Türklingel rhythmisch und Licht blinkend; Rückfall nach 30 Minuten

Abbildung 1: Anforderungen in der Checkliste

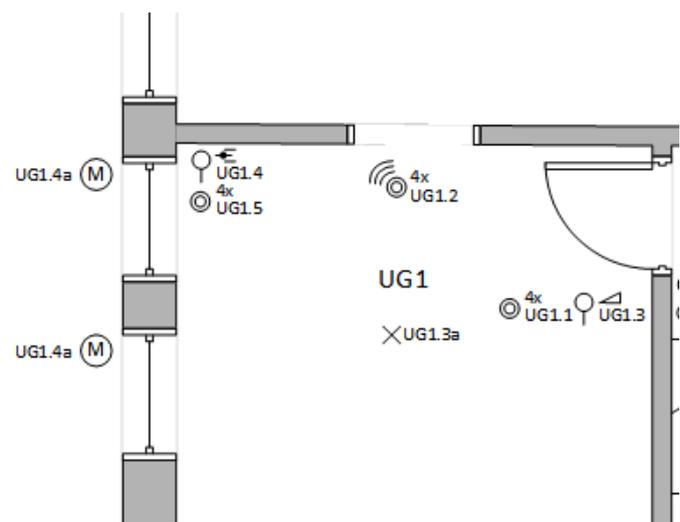
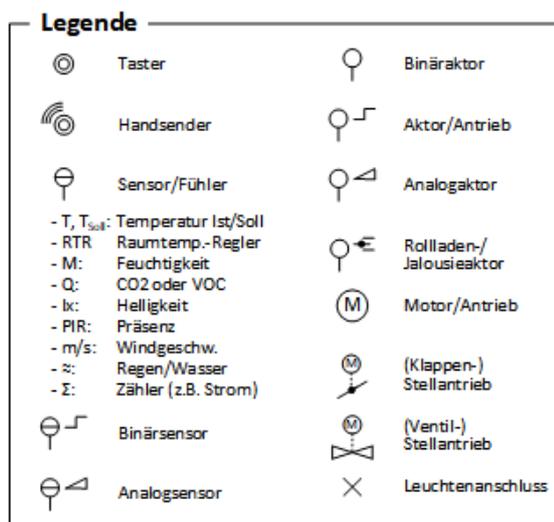


Abbildung 2: Grundrissplanung

### 3. Gewährleistung einer intuitiven Bedienung

Stellen Sie sicher, dass die Bedienung einfach und intuitiv ist. So sollten Tastenbelegungen in unterschiedlichen Räumen möglichst identisch sein. Auch sind Taster mit 8 Tasten, wie sie gerne in „modernen Gebäuden“ zum Einsatz kommen, ganz furchtbar impraktikabel und ein Beweis für Mangel an Zeit, Muße und/oder Einfühlungsvermögen des Planers.

Empfehlenswert ist die graphische Dokumentation der Tastenbelegung wie nachfolgend abgebildet. Dabei ist zu erkennen, dass man so auch ganze Szenarien („Panik“) bzw. Mehrfachfunktionen (Unterscheidung „normale Betätigung“ vs. „Tastendruck > 3s“) unterscheiden kann. Diese Art der Dokumentation kann und sollte mit dem Kunden besprochen werden – damit kann dieser das so „freigeben“. Dies vermeidet spätere Missverständnisse bei der Übergabe und schützt auch den Systemintegrator vor kostenlosen Nachbesserungsverpflichtungen.

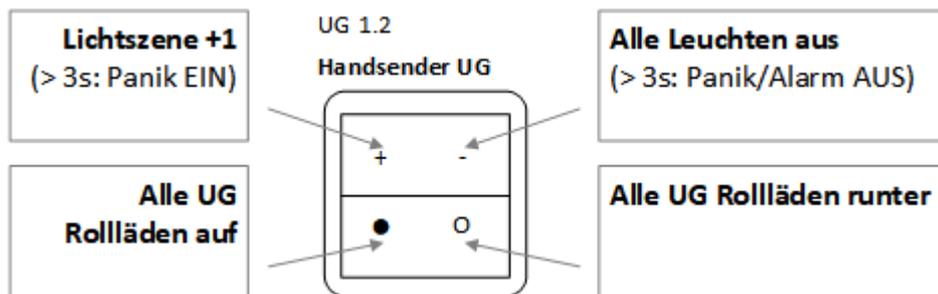


Abbildung 3: Beispiel für die Dokumentation der Tastenbelegung

Zusätzlich sollten Controller-basierte Funktionen (wie z.B. Zeitprogramme) ebenso textlich beschrieben und ebenso frühzeitig mit dem Kunden abgestimmt werden. Auch dazu ist nachfolgend ein Beispiel aufgeführt:

Modus	Verhalten
Bin weg	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einschalten der Fensterüberwachung (→ #Alarm: Alle Leuchten blinkend und „Klingel“ für 30 Minuten)</li> <li>▪ Aktiviere Außen-Bewegungsmelder</li> <li>▪ Aktivierte Treppenhaus-Zeitschaltung</li> <li>▪ Alle Leuchten aus (soweit eingebunden)</li> <li>▪ Rollläden UG runter</li> <li>▪ Warnmeldung wenn mind. 1 Fenster noch offen (3 x Signalton)</li> <li>▪ Wohnzimmer Temperaturabsenkung -4K</li> <li>▪ Akustische Quittung über Summer (1 x Signalton)</li> </ul>
Bin da	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduktion der Fensterüberwachung (bei Öffnen nur noch Lichtwarnung intern; kein weiterer Alarm)</li> <li>▪ Aktiviere Wohnzimmer-Temperaturregelung</li> <li>▪ Akustische Quittung über Summer (1 x Signalton)</li> <li>▪ Ausschalten Modi „Panik“ und „Alarm“</li> </ul>
Panik	Alle Leuchten im Haus werden eingeschaltet und nach 30 Minuten wieder ausgeschaltet.
Alarm	Alle Leuchten im Haus werden blinkend eingeschaltet (d.h. 66% an und 33% aus); zusätzlich wird die Klingel im Treppenhaus rhythmisch eingeschaltet. Rückfall nach 30 Minuten.

Abbildung 4: Beispielhafte Beschreibung von Sonderfunktionen

## 4. Planung der Funktionalität – inklusive Unterscheidung „direkt“ und „controller-basiert“

Auf Basis von Anforderungen und Komponenten muss entschieden und dokumentiert werden, welche Funktionen über einen Controller ausgeführt werden und welche Funktionen auch ohne Server möglich sind. Hintergrund ist, dass einheitliche Technologien wie EnOcean oder KNX Funktionen auch so umgesetzt werden können, dass ein Sensor direkt auf einen Aktor wirkt. Das hat den Vorteil, dass diese Funktion auch dann ausgeführt werden kann, falls der Controller einmal ausfallen oder aus anderen Gründen nicht zur Verfügung stehen sollte. Dieses Szenario ist zum Glück sehr selten – aber nicht ganz unwahrscheinlich. (Mehr dazu in Punkt 5)

Hier geht es nun um die Notwendigkeit, die Unterscheidung zwischen direkten und controllerbasierten Funktionen schon in den Planungsdokumenten zu hinterlegen.

Dazu gibt es zwei Empfehlungen.

- Man kann in den bisherigen Dokumenten ergänzend beschreiben, welche Funktionen auf jeden Fall auch direkt ausführbar sind. Entweder kann man dies in der Checkliste in der Spalte „Kommentar“ eintragen oder auch bei den Tastenbelegungen alle „direkten“ Funktionen in einer gesonderten Farbe markieren.
- Eine bessere Variante ist die in Punkt 2 angedeutete Komponentenliste um eine Spalte „Funktionen“ zu ergänzen. Um zu kennzeichnen, dass z.B. ein Taster auf einen Aktor wirkt, wird in diese Spalte sowohl beim Taster als auch beim Aktor eine identische Funktionsbezeichnung geschrieben. Wenn eine Funktion über den Controller läuft oder vom Controller ausgelöst wird, wird die Funktionsbezeichnung besonders markiert (z.B. durch Voranstellen eines ‚#‘). Ein Beispiel zeigt die nachfolgende Abbildung.

Komponenten				Funktionen			Kommentar (optional)
Adr.	Art	Typ (System & Artikelbez.)	Bezeichnung (opt.)	Objekt (opt.)	Funktion (direkt)	Unterfunktion (opt.)	
<b>Untergeschoss Raum 1</b>							
UG1.1	Taster, 4T	EnOcean; Eltako F4T65		T1/T2 T3/T4	UG1.Deckenlicht		ID: FEFB9765
UG1.2	Handsender, 4T	EnOcean; NoDon Soft Remote		T1	UG.Lichtszene	+1 Szene ein bei > 3s	ID: 002C5698
				T2	UG.Lichtszene	Aus (Szene 0)	
					Panik/AlarmAus	aus bei > 3s	
				T3/T4	UG.RollladenAlle		
UG1.3	Dimmaktor UP	EnOcean; Eltako FUD61NPN			UG1.Deckenlicht		KW18/19, Pos. "Auto"
					#UG.Lichtszene		
					#Panik		
					#Alarm		
UG1.4	Rollladenaktor UP	EnOcean; Eltako FSB61NP			UG1.RollladenFenster		KW01/19, Pos "GS1" und 2 Min
					#UG.RollladenAlle		

Abbildung 5: Beispiel für die Planung/Dokumentation der grundlegenden Funktionalität

## 5. Vorbereitung auf einen Totalausfall des Controllers

Wie bereits beim vorigen Punkt beschrieben, sind Smarthome-Controller grundsätzlich zuverlässig. Dabei gibt es Unterschiede je nach Hersteller. Doch selbst bei „guten“ Herstellern ist es grundsätzlich möglich, dass ein Controller ausfällt, „hängen bleibt“ oder anderweitig nicht funktionsbereit ist.

In diesen Fällen ist es wichtig, einen grundlegenden Gebäudebetrieb zu ermöglichen. D.h. Licht muss ein-/ausschaltbar sein, Rollläden müssen herauf-/herabgefahren werden können und im Winter muss eine Raumheizung möglich sein.

Sehr hilfreich ist es, wenn man eine Technologie verwendet, die auch direkte Verknüpfungen zwischen Sensoren (u.a. Taster) und Aktoren ermöglicht. Die dadurch umgesetzten Funktionen stehen somit auch bei Ausfall des Controllers zur Verfügung.

Andererseits kann man auch Aktoren mit Handbedienung einsetzen. Oft haben Zwischenstecker und Stellantriebe die Möglichkeit einer manuellen Bedienung. An Unterputz-Aktoren lassen sich oft binäre Taster zur direkten Bedienung anschließen (somit montieren und davorsetzen). Bei Aktoren im Verteilerkasten sollte man Komponenten/Relais mit Handbedienung wählen. Bei Stellantrieben für Heizkörper ohne Handbedienung ist es ratsam, den einen oder anderen Heizkörperthermostat im Haus griffbereit zu haben – im Problemfall kann dann der automatisierte Antrieb durch den Heizkörperthermostat mit wenigen Handgriffen ausgetauscht werden.

Man braucht das nicht übertreiben und für jeden Aktor einen Handbetrieb oder eine Austausch-Möglichkeit vorsehen. Es ist aber ratsam, das für die wesentlichen Aktoren vorzusehen, die im Falle eines Controller-Ausfalls für die Nutzbarkeit des Gebäudes erforderlich sind.

Wer das ignoriert handelt ähnlich fahrlässig wie beim PC auf Sicherheitsbackups zu verzichten oder beim Auto bewusst ABS, Airbag etc. auszuschalten – quasi nach dem Motto „da wird schon nix passieren“!

## 6. Geeignete Technologie auswählen

Ein wichtiger Aspekt ist die konkrete Wahl der Technologie bzw. des konkreten Herstellers. Gemäß Marketing-Prospekten der Hersteller kann jeder alles. Bei genauerem Hinsehen offenbaren sich sehr schnell große Unterschiede. Ein paar Beispiele dazu:

- Einfache, App-basierte Systeme haben den Vorteil, dass diese schnell und einfach in Betrieb genommen werden können. Dabei stößt man sehr schnell an Grenzen, wenn man etwas mehr als ganz einfache Anforderungen umsetzen möchte. In diesen Fällen sind Controller, die über ein Programmierwerkzeug am PC programmiert werden müssen, von Vorteil.
- Controller, die lediglich funkbasierte Komponenten unterstützen, haben oft ein ansprechendes Design und können in der Wohnung einfach ins Regal gelegt oder auf das Sideboard gestellt werden. Meist genügt das Einstecken in die Steckdose und das Einrichten einer LAN-/WLAN-Verbindung. Mit steigenden Anforderungen kommen aber schnell Forderungen nach Anschluss von binären oder analogen Signalkabeln von/zu entsprechenden Komponenten hinzu. Hier sind Controller im Vorteil, die entsprechende Ein-/Ausgänge haben. Diese sind aber optisch weniger ansprechend und werden somit üblicherweise in einem Verteilerkasten etc. positioniert. Dabei sind diese dort besser geschützt als ein Controller, der an beliebiger Stelle in der Wohnung positioniert ist.

- Proprietäre Systeme, also Systeme, bei denen Controller, Aktoren und Sensoren nur von einem Hersteller angeboten werden, haben den Nachteil, dass man auf diesen Hersteller angewiesen ist. D.h. auch bei einem Nachkauf in fünf oder zehn Jahren ist es erforderlich, dass dieser Hersteller dann auch immer noch existiert und dieses System weiter pflegt und unterstützt. Im sich derzeit sehr schnell verändernden Markt der Smarthome-Systeme ist das keine Selbstverständlichkeit. Bei Wahl einer standardisierten Technologie ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass diese auch in einigen Jahren noch verfügbar ist. Das ist deshalb wichtig, da die Kosten für die Sensoren und Aktoren im Gebäude meist deutlich höher sind, als die Kosten eines Controllers. Sollte ein Controller in einigen Jahren ausfallen und nicht mehr ersetzt werden können, ist es von Vorteil, die existenten Sensoren und Aktoren an einen anderen Controller anbinden zu können.
- In Bezug auf die umsetzbaren Anforderungen gibt es bei proprietären Systemen elementare Unterschiede. Viele Smarthome-Systeme bieten z.B. keinen Außen-Bewegungsmelder an – ein „Muss“ bei Anspruch an Einbruchsvermeidung/-erkennung. Oder auch die Anbindung von Fußbodenheizungs-Stellantrieben fehlt oft bei proprietären Systemen –für Nutzer einer entsprechenden Immobilie somit ein Ausschlusskriterium. Daher muss man sich vor der Wahl des Systems/Herstellers vergewissern, ob ALLE gewünschten Anforderungen (siehe Schritt 1) vom entsprechenden System unterstützt werden (d.h. die erforderlichen Komponenten entsprechend verfügbar sind). Dazu ein Tipp: eine einfache Bewertung von Smarthome-Systemen kann über unser kostenloses Online-Tool unter <https://www.igt-institut.de/online-tool-schnellerfassung/> durchgeführt werden.
- Bei der Auswahl des Herstellers sollte beachtet werden, ob dessen Komponenten zum Design der restlichen Schalter und Steckdosen passt. In den meisten Fällen wird ein Mix aus Smarthome- und klassischen Komponenten sinnvoll sein. Wenn die Smarthome-Taster ein eckiges Design und das restliche „Schalterprogramm“ ein abgerundetes Design aufweisen, passt das nicht zusammen. Erst recht nicht bei unterschiedlichen Farben oder Materialien (Kunststoff, Edelstahl, Holz etc.). Es sollte auch beachtet werden, dann an manchen Stellen ein Taster zusammen mit einer Steckdose in einem 2er Blendrahmen zum Einsatz kommt –d.h. die Smarthome-Taster sollten in die klassischen Blendrahmen passen oder die klassischen Steckdosen/Schalter in die Smarthome-Blendrahmen ...

## 7. Unautorisierte Fernzugriffe vermeiden (Schutz vor Hacking)

Ein Fernzugriff ist für viele eine komfortable Sache. Dabei sollte man im Blick haben: Wenn Sie einen Fernzugriff haben, haben das andere womöglich auch.

Somit sollte zunächst geklärt werden, ob ein Fernzugriff tatsächlich erforderlich ist. Idealerweise ist das Haus schlau genug, selber zu wissen, wann es was wann machen soll. Ein echtes Smart Home braucht keinen Fernzugriff. Im Falle einer Alarmierung etc. kann auch in solchen Fällen vom Smart Home eine Nachricht versandt werden.

Sollte doch ein Fernzugriff gewünscht sein, muss dieser sicher eingerichtet werden. Komplette fahrlässig ist die vermeintlich einfache Variante über Einrichtung einer DynDNS-Adresse samt Port Forwarding beim Router (für Details dazu wird auf einschlägige Webseiten verwiesen). In dieser Variante ist der Controller ungeschützt IT-Angriffen ausgesetzt.

Besser ist die Einrichtung einer verschlüsselten Verbindung zu einem Cloud-Dienst. Viele Hersteller von Smarthome-Systemen bieten dies inzwischen an. Über diese Varianten erfolgt die Legitimierung beim

Cloud-Dienst. Dieser läuft auf Servern, die IT-Attacken erkennen und unterbinden. Erst über diesen Cloud-Dienst erfolgt der Zugriff auf den heimischen Controller.

Die beste Variante ist die, eine eigene Firewall zu betreiben. Dabei ist das ein Stück Hardware zwischen Router und den Switchen. Idealerweise sind das dann „managed“ Switches, die auch das Einrichten von VLAN (virtuellen LAN's) ermöglichen. Bei VLAN's kann genau vorgegeben werden, welcher Netzwerkteilnehmer mit welchem anderen Teilnehmer wie kommunizieren kann und welche Art der Kommunikation nicht gesperrt ist.

In allen Fällen sollte geprüft werden, ob ungenutzte Ports am Controller geschlossen werden können. Sollte z.B. kein unverschlüsselter http-Verkehr zugelassen werden, sollte der Port 80 geschlossen werden. Dabei sorgfältig vorgehen – sonst sperrt man sich selber aus!

## **8. Nachbetreuung vereinbaren**

Jedes Smart Home braucht Nachbetreuung. So genial ein Smart Home auch ist – es ist unüblich, dass es über Jahre fehlerfrei läuft. Somit muss zwischen Kunde und Systemintegrator vereinbart werden, wie eine Nachbetreuung aussieht.

Diese Nachbetreuung sollte zum einen Notrufnummern sowie eine Vereinbarung zu Reaktionszeiten umfassen. Parallel sollten Notfallszenarien für die wichtigsten Funktionen zusammengestellt werden, damit der Notfall kein Notfall mehr ist: Der Kunde hockt nicht auf glühenden Kohlen und der Servicetechniker kann den Servicetermin stressfreier planen.

Aber auch ohne sichtlichen Fehler ist es sinnvoll, z.B. wichtige Funktionen regelmäßig zu prüfen. Wenn der Ausfall einer Wetterstation nicht bemerkt wird, fahren im Sturmfall womöglich die Jalousien nicht ein und werden beschädigt. Und wenn Leckage-Sensoren oder Fensterkontakte defekt sind, wird im Falle von Rohrbruch oder Einbruch keine Alarmierung ausgelöst. Somit sollten insbesondere sicherheitsrelevante Funktionen in regelmäßigen Abständen geprüft werden.

Wenn das beidseitig verstanden wird, ist ein Kunde bereit, dafür einen Servicevertrag abzuschließen und der Systemintegrator hat eine konstante Einnahmequelle.

## 9. Zukünftige Erweiterbarkeit vorbereiten

„Der Appetit kommt beim Essen.“ Oft fangen Kunden zunächst mit einem geringen Umfang an Smarthome-Anforderungen an. Wenn das stabil und zuverlässig läuft und somit „gar nicht so kompliziert“ ist, kommen schnell Erweiterungswünsche auf.

Sinnvoll ist es somit, Erweiterungsmöglichkeiten von vornherein zu berücksichtigen – sowohl bei der Auswahl der Technologie als im Fall von Verkabelungsarbeiten.

In Bezug auf Verkabelungsarbeiten: In unserem Tipp des Monats „Smart Home Ready“ vom August 2018 (<https://www.igt-institut.de/tipp-des-monats-08-18/>) hatten wir wesentliche Anforderungen aufgenommen, die grundsätzlich bei einer Renovierung berücksichtigt werden sollten. Je mehr davon beachtet wird, desto mehr ist die Installation „Expansion Ready“.

## 10. Kein funkbasiertes System ohne Reichweitenplanung und Vor-Ort-Messungen

Im Umfeld von Smart Home und Raumautomation gewinnen funkbasierte Komponenten zunehmend an Bedeutung. Im Falle von Bestandsgebäuden entfällt das Verlegen von Kabeln und selbst bei Neubauten haben funkbasierte Sensoren den Vorteil, dass diese beliebig umpositioniert werden können.

Bitte diesbezüglich keine Angst vor Elektrosmog. Die Komponenten senden immer nur kurze, schwache Funkimpulse und sind nicht mit den Dauersendern wie WLAN-Router, Handy, Netzteile etc. vergleichbar (siehe auch unseren Tipp des Monats „Elektrosmog“ vom Juli 2019: <https://www.igt-institut.de/tipp-des-monats-07-2019/>).

Aber bei Einsatz von funkbasierten Komponenten müssen Reichweiten beachtet werden. Und diese sind leider je nach Gebäude bzw. Möblierung sehr unterschiedlich. Besonders hilfreich ist es, wenn man zur gewählten Funktechnologie Messgeräte (für Signalstärke und Dateninhalt) sowie Repeater (zur testweisen oder dauerhaften Installation) verfügbar hat. Wenn das nicht der Fall ist, tappt man bei Funktionsstörungen komplett im Dunkeln!

# Tipp des Monats 01/2020

---

## Weitere Tipps zu guter Planung und Beratung im IGT-Lehrgang

Bei Interesse zur Vertiefung der Punkte 1 bis 4 sei auf unsere **Planungsrichtlinie Nr. 2** (Planung von Smarthome-Systemen) verwiesen. Auf 80 Seiten werden die erwähnten Punkte sehr ausführlich sowie mit beispielhaften Planungen beschrieben. Zur Anwendung im Rahmen eigener Projekte stehen entsprechende Vorlagen zur Verfügung.

Die Richtlinie(n) können Sie unter folgendem Link bestellen:

<https://www.igt-institut.de/richtlinien/>

Weitere Tipps sowie Beispiele zur Planung und Beratung werden im **Lehrgang „Planer und Berater für Smart Building“** an 2 x 2 Tagen intensiv in Kleingruppen behandelt.

Insbesondere werden dort auch die Aspekte der Anlagenautomation sowie konkrete Abschätzung des energetischen Einsparpotenzials vorgestellt.

Die kommenden Termine sowie weitere Informationen zum Lehrgang finden Sie hier:

<https://www.igt-institut.de/lehrgang/>

## Über das Institut für Gebäudetechnologie

Das IGT (Institut für Gebäudetechnologie GmbH) ist ein unabhängiges Institut im Umfeld energieeffizienter Gebäude mit dem Fokus auf Gebäudeautomation und Energiemanagement. Der Schwerpunkt liegt darin, das Thema Gebäudeautomation über pragmatische Vorgehensweisen und Hilfsmittel für die Praxis anwendbar zu gestalten.

### **IGT - Institut für Gebäudetechnologie GmbH**

Prof. Dr. Michael Krödel

Telefon: 089 / 66 59 19 73

Mail: [info@igt-institut.de](mailto:info@igt-institut.de)

Web: [www.igt-institut.de](http://www.igt-institut.de)